

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-216085

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
A 6 1 B 1/06		A 6 1 B 1/06	B
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-23768

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月6日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 崎山 勝則

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

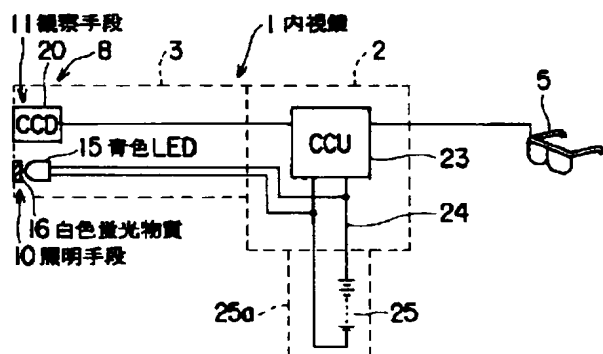
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】色むらのなく、被写体の色合いを正確に観察でき、また先端構成部の小型化を図ることができる内視鏡を提供することにある。

【解決手段】照明手段10と観察手段11を有する内視鏡1において、前記照明手段10は、青色LED15により励起され発光する白色蛍光物質16を用いたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 照明手段と観察手段を有する内視鏡において、前記照明手段は、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を用いたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、照明手段と観察手段を有した医療用および工業用の内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の内視鏡において、挿入部の先端部に設けられた先端構成部に照明手段としてランプを用い、観察手段としてCCD（固体撮像素子）を備え、ランプによって被写体を照明しながらCCDによって撮像する医療用および工業用の内視鏡が知られている。しかしながら、先端構成部にランプとCCDを組み込んだ構造のものは、ランプの発熱でCCDが加熱されるため長時間使用できないという問題があった。

【0003】そこで、前述のような問題を解決する手段として、先端構成部に照明手段としてLED（半導体発光素子）を用いた管内検査用カメラ装置が登録実用新案第3007137号公報で知られている。この管内検査用カメラ装置は、先端構成部に被写体を撮像するCCDを設けるとともに、CCDの周囲に複数の発光ダイオードを配設し、発光ダイオードから照射された単色光の被写体反射光をCCDによって撮像するようにしたものである。

【0004】また、LEDにR（赤）、G（緑）、B（青）発光のものを1チップに集めて発光させて混色により略白色光として用いた内視鏡は、特開平7-275200号公報で知られている。この内視鏡は、先端構成部にCCDとともに、R、G、Bの発光部を有する1チップの発光ダイオードを配置し、これら3色の発光ダイオードを同時に照射させて被写体に対して重なり合って照射するようにしたものである。

【0005】また、従来の医療用内視鏡において知られているライトガイドファイバーを用い、外部の光源装置からの照明光を挿入部を介して先端構成部の照明窓に導いた照明手段があり、また従来、内視鏡による蛍光探傷は石英ファイバーと紫外光光源を組み合わせて使用していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した登録実用新案第3007137号公報のものは、モノクロであって、被写体の状態を正確に捕らえることができない。また、特開平7-275200号公報のものは、R、G、Bの発光部を有する1チップの発光ダイオードを配置したものであり、各色の配光むらにより満足な混色（白色光）が得られず色むらを生じる。

【0007】したがって、いずれのものも、例えば、工業用内視鏡に採用して、配管内部の観察を行って腐食の

判断を行ったり、医療用内視鏡に採用して、患者の体腔内の組織を観察して診断を行う場合に、被写体の色の判断が重要な指標となるが、従来のLED照明では色むらを生じるため腐食の判断や診断等の障害となる。

【0008】さらに、特開平7-275200号公報には1チップにR、G、Bの発光部を備えた発光ダイオードが示されているが、各色の発光部の位置が異なるため完全な白色光は得られない。また、1チップにR、G、Bを極めて近接して集積しなければならないため発熱の問題が生じる。さらに、ライトガイドファイバーを用いた場合は光源とライトガイドファイバーの光の結合効率及びライトガイドファイバーの光の伝達効率による光量ロスが大きくエネルギー効率が低かった。

【0009】また、ライトガイドファイバーを用いた場合は、光源とライトガイドファイバーの本数で最大光量が決定されるため、予め設定した内視鏡外径で光学的な明るさが決まってしまう。つまり、細い管路の観察には少ない光量で外径を小さくした光学アダプターを準備し、太い管路には大光量で外径の大きな光学アダプターを準備するといった使い方ができなかった。さらに、石英ファイバーは紫外光の伝達効率が低いいため、十分な光量が得られないという種々の問題がある。

【0010】この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、色むらのなく、被写体の色合いを正確に観察でき、先端構成部の小型化を図ることができる内視鏡を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、前記目的を達成するために、照明手段と観察手段を有する内視鏡において、前記照明手段は、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を用いたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の各実施の形態を図面に基づいて説明する。図1～図3は第1の実施形態を示し、図1は内視鏡の全体を示す斜視図、図2は内視鏡の全体のブロック図、図3は内視鏡の先端構成部の縦断側面図である。図1に示すように、内視鏡1は、操作部2と、この操作部2に接続された挿入部3と、前記操作部2に信号ケーブル4を介して接続されたヘッドマウントディスプレイ5とから構成されている。

【0013】挿入部3は可撓部6と、この可撓部6の先端部に接続された湾曲部7と、この湾曲部7の先端部に設けられた先端構成部8とから構成されている。この先端構成部8の後端部には可撓部6および湾曲部7に内挿された操作ワイヤ（図示しない）の一端側が接続されており、この操作ワイヤの他端側は操作部2に設けられた湾曲操作ノブ9に接続されている。そして、湾曲操作ノブ9の操作によって操作ワイヤを押し引きすることにより、湾曲部7を上下、左右に湾曲して先端構成部8を目的部位に指向できるようになっている。

【0014】先端構成部8には、図2および図3に示すように、照明手段10と観察手段11が設けられている。照明手段10および観察手段11について説明すると、先端構成部8の先端部本体12は円柱状で、その軸方向に貫通する第1と第2の貫通孔13a、13bが設けられている。

【0015】第1の貫通孔13aには合成樹脂等の絶縁材料からなる円筒体14が内挿され、この円筒体14の内部における後方には半導体発光素子としての青色LED15が装着され、この青色LED15より前部における円筒体14の内部には白色蛍光物質16が、さらに前部にはカバーガラス17が装着されている。このカバーガラス17は先端部本体12の前端面と面一で、円筒体14と水密にシールされている。さらに、青色LED15には電源ケーブル18が電氣的に接続されており、これは挿入部3内を挿通して操作部2まで延長している。

【0016】また、第2の貫通孔13bには合成樹脂等の絶縁材料からなる円筒体19が内挿され、この円筒体19の内部における後方には撮像素子としてのCCD20が装着され、このCCD20より前部における円筒体19の内部には対物レンズ21が装着されている。この対物レンズ21は先端部本体12の前端面と面一で、円筒体19と水密にシールされている。さらに、CCD20には信号ケーブル22が電氣的に接続されており、これは挿入部3内を挿通して操作部2まで延長している。

【0017】また、前記操作部2にはCCU（カメラコントロールユニット）23が内蔵されている。このCCU23は電源線24を介して操作部2に対して着脱可能なバッテリー25と電氣的に接続されている。そして、電源線24には青色LED15と接続する電源ケーブル18が電氣的に接続されている。また、CCU23にはCCD20と接続する信号ケーブル22が電氣的に接続されており、さらに、前記ヘッドマウントディスプレイ5が接続されている。

【0018】操作部2に対して着脱可能なバッテリー25は、そのケース25aが内視鏡1を把持する把持部を兼ねており、この把持部には電源オン・オフスイッチや光量調整部（図示しない）を備えており、内視鏡1を把持しながら操作できるようになっている。

【0019】次に、前述のように構成された内視鏡1の作用について説明する。電源オン・オフスイッチを操作してオンすると、青色LED15の発光部は発光するとともに、CCU23によってCCD20が駆動する。青色LED15の発光部が発光すると、その前部に配置された白色蛍光物質16は励起されて発光し、白色光としてカバーガラス17を透過して被写体を照射する。CCD20は白色光によって照射された被写体反射光を検出し、その検出信号は、信号ケーブル22によってCCU23に入力されるため、CCU23に接続されたヘッドマウントディスプレイ5によって被写体の映像を観察す

ることができる。

【0020】したがって、単一の青色LED15の発光部が発光し、その前部に配置された白色蛍光物質16が励起して白色光として被写体を照射するため、色むらがなく、例えば、工業用内視鏡に採用して、配管内部の観察を行って腐食の判断を行ったり、医療用内視鏡に採用して、患者の体腔内の組織を観察して診断を行う場合に、被写体の色の判断が重要な指標となるが、色むらが生じないため腐食の度合いの判断や組織の診断が正確に行える。

【0021】しかも、単一の青色LED15と白色蛍光物質16との組み合わせであるため、小型であり、先端構成部8の小型化を図ることができ、また発熱が少なく、CCD20に対して悪影響を及ぼすことがないという効果がある。

【0022】図4は第2の実施形態を示し、第1の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態は、発光部と白色蛍光物質とが1つのパッケージに封止された白色LED26を先端部本体12に設けられた第1の貫通孔13aに装着したものであり、他の部分は第1の実施形態と同様である。この白色LED26は、白色蛍光物質を混入した透明な合成樹脂によって発光部を包容するように封止したものであり、発光部が発光すると、白色蛍光物質が励起して白色光として被写体を照射することができ、第1の実施形態と同様な効果がある上、組立て作業性が向上し、廉価に提供できるという効果がある。

【0023】図5および図6は第3の実施形態を示し、第1および第2の実施形態と同一構成部分は同一番号を付して説明を省略する。本実施形態は、白色LEDと紫外光LEDを内視鏡光学アダプタに設けたものである。

【0024】すなわち、図5に示すように、内視鏡1の挿入部3の先端部本体27には細径部28が設けられ、この細径部28の外周部には雄ねじ部29が設けられ、先端面には複数のCCD用接点30と複数のLED用接点31が設けられている。

【0025】前記先端部本体27には小光量用光学アダプタ32と大光量用光学アダプタ33が交換可能に装着できるようになっている。すなわち、小光量用光学アダプタ32の基端面にはCCD用接点30と複数のLED用接点31に接続される接点（図示しない）が設けられ、さらに、小光量用光学アダプタ32の基端面には内周面に前記雄ねじ部29に螺合される雌ねじ部を有する接続環34が設けられている。さらに、小光量用光学アダプタ32の先端部にはCCDからなる観察部35と白色LED26および紫外光LED36が設けられている。

【0026】白色LED26は第2の実施形態と同様の手段によって小光量用光学アダプタ32に組み込まれており、紫外光LED36は、図6に示すように構成され

10

20

30

40

50

ている。すなわち、円筒体37の内部には青色LED38が装着され、この青色LED38より前部における円筒体37の内部には紫外光発光用蛍光物質39が、さらに前部にはカバーガラス40が装着されている。

【0027】また、前記大光量用光学アダプタ33の基端面には前記小光量用光学アダプタ32と同様に、CCD用接点30と複数のLED用接点31に接続される接点(図示しない)が設けられ、さらに、大光量用光学アダプタ33の基端面にも内周面に前記雄ねじ部29に螺合される雌ねじ部を有する接続環34が設けられている。さらに、大光量用光学アダプタ32の先端部は大径部41に形成されていて、この大径部41の中央部にはCCDからなる観察部35が設けられている。さらに、この観察部35を中心として周囲には複数の白色LED26と複数の紫外光LED36が配置されている。

【0028】本実施形態によれば、例えば、観察部位が狭く、照明光量も小さくて済む場合には、内視鏡1の挿入部3の先端部本体27に小光量用光学アダプタ32を装着し、観察部位が広く、照明光量も大きく必要とする場合には、内視鏡1の挿入部3の先端部本体27に大光量用光学アダプタ33を装着することができる。いずれにしても、光学アダプタ32、33の後端面に設けられた接点を先端部本体27のCCD用接点30およびLED用接点31に接続した状態で、接続環34を回すことにより、接続環34の内周面に設けられた雌ねじ部が細径部28の雄ねじ部29に螺合して先端部本体27に対して小光量用光学アダプタ32と大光量用光学アダプタ33を選択的に接続できる。

【0029】しかも、小光量用光学アダプタ32と大光量用光学アダプタ33には紫外光LED36が設けられているため、紫外光を発光させることにより、蛍光探傷が可能となる。つまり、被写体に傷があり、その傷の度合いを蛍光探傷によって観察する場合、被写体に蛍光塗料を塗布して蛍光塗料を傷に染み込ませる。次に、被写体の表面の蛍光塗料を洗い流してから、その被写体に紫外光LED36によって紫外光を照射すると、傷に残った蛍光塗料が可視光で発光し、その傷の度合いを鮮明に観察できる。

【0030】また、本実施形態においては、小光量用光学アダプタ32と大光量用光学アダプタ33に、白色LED26と紫外光LED36との両方を備えているが、白色LEDを備えた光学アダプタと紫外光LEDを備えた光学アダプタとを備え、使用目的によって交換して内視鏡1の挿入部3の先端部本体27に装着してもよい。

【0031】また、白色LEDと特定の波長を強化するために、単色LEDを組み合わせてもよく、また、ビデオスコープに限らず、ファイバースコープに用いてもよい。前記実施形態によれば、次のような構成が得られる。

【0032】(付記1) 照明手段と観察手段を有する内

視鏡において、前記照明手段は、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を用いたことを特徴とする内視鏡。

【0033】(付記2) 半導体発光素子と蛍光物質は1つのパッケージに封止されていることを特徴とする付記1記載の内視鏡。

(付記3) 蛍光物質の発光波長は可視光域に分布していることを特徴とする付記1記載の内視鏡。

【0034】(付記4) 照明手段には複数個の照明部を設け、照明部を可視光を発光する蛍光物質を設けた照明部と紫外光を発光する蛍光物質を設けた照明部とを混在させたことを特徴とする付記1記載の内視鏡。

【0035】(付記5) 内視鏡の先端部本体に光学アダプタを着脱自在に設けた内視鏡において、前記光学アダプタ内に半導体発光素子と、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を設けたことを特徴とする内視鏡。

【0036】付記1～3によれば、1つのLEDで白色光を得ることができ、白色LEDの発光効率(Lumen/W)は従来の内視鏡システムで用いている光源+ライトガイドの100～200倍となる。白色への変換効率はR、G、BLEDの混色によるものよりも約2倍となる。付記4によれば、紫外光を内視鏡先端部で発光させることにより十分な光量で蛍光探傷が可能になる。付記5によれば、必要に応じた照明光量(LEDの数)を得ることができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、照明手段に、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を用いることにより、色むらのなく、被写体の色合いを正確に観察でき、また先端構成部の小型化を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態を示す内視鏡の全体の斜視図。

【図2】同実施形態の内視鏡の全体のブロック図。

【図3】同実施形態の内視鏡の先端構成部の縦断側面図。

【図4】この発明の第2の実施形態を示す内視鏡の先端構成部の縦断側面図。

【図5】この発明の第3の実施形態を示す内視鏡の分解斜視図。

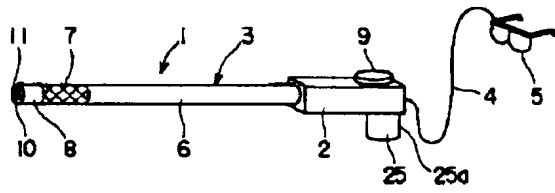
【図6】同実施形態の紫外光LEDの縦断側面図。

【符号の説明】

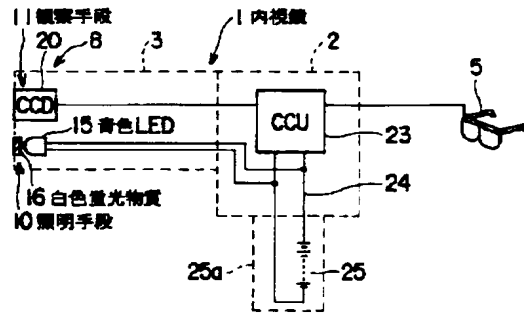
- 1…内視鏡
- 2…操作部
- 3…挿入部
- 10…照明手段
- 11…観察手段
- 15…青色LED

16…白色蛍光物質

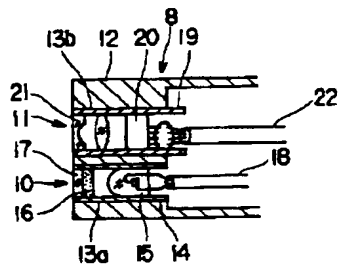
【図1】



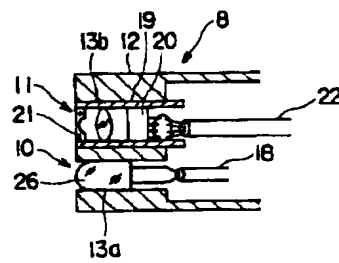
【図2】



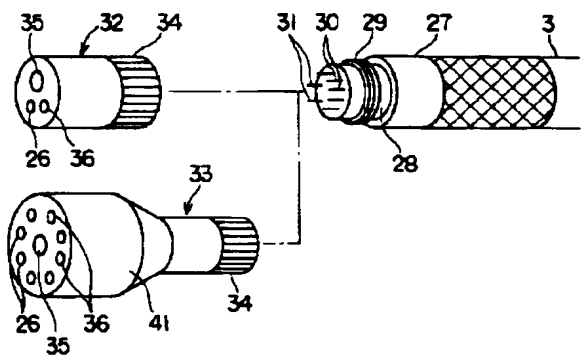
【図3】



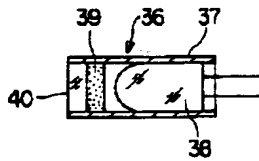
【図4】



【図5】



【図6】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第1部門第2区分
【発行日】平成17年1月6日(2005.1.6)

【公開番号】特開平10-216085
【公開日】平成10年8月18日(1998.8.18)
【出願番号】特願平9-23768
【国際特許分類第7版】

A 6 1 B 1/06

G 0 2 B 23/24

【F I】

A 6 1 B 1/06 B

G 0 2 B 23/24 A

【手続補正書】

【提出日】平成16年2月3日(2004.2.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明手段と観察手段を有する内視鏡において、前記照明手段は、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を用いたことを特徴とする内視鏡。

【請求項2】

前記半導体発光素子と前記蛍光物質は1つのパッケージに封止されていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項3】

前記蛍光物質の発光波長は可視光域に分布していることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の内視鏡。

【請求項4】

前記照明手段は、可視光を発光する前記蛍光物質を設けた照明部と紫外光を発光する前記蛍光物質を設けた照明部とからなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の内視鏡。

【請求項5】

内視鏡の先端部本体に光学アダプタを着脱自在に設けた内視鏡において、前記光学アダプタ内に半導体発光素子と、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を設けたことを特徴とする内視鏡。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明は、前記目的を達成するために、照明手段と観察手段を有する内視鏡において、前記照明手段は、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を用いたことを特徴とする。

また、この発明は、前記半導体発光素子と前記蛍光物質が1つのパッケージに封止されて

いることを特徴とする。

また、この発明は、前記蛍光物質の発光波長が可視光域に分布していることを特徴とする

。

また、この発明は、前記照明手段が、可視光を発光する前記蛍光物質を設けた照明部と紫外光を発光する前記蛍光物質を設けた照明部とからなることを特徴とする。

また、この発明は、内視鏡の先端部本体に光学アダプタを着脱自在に設けた内視鏡において、前記光学アダプタ内に半導体発光素子と、半導体発光素子により励起され発光する蛍光物質を設けたことを特徴とする。